

Les risques de transmission de maladies infectieuses ou parasitaires par les effluents d'élevage de ruminants

A. Vallet*

Les préoccupations du public via les médias, au sujet des risques sanitaires induits par les activités agricoles et agro-alimentaires, se sont fixées d'une part sur la pollution chimique de l'eau par les engrais naturels ou de synthèse, d'autre part sur la salubrité des produits de consommation fournis par la grande distribution ou par la restauration collective. Les risques microbiologiques, pour l'homme ou les animaux, liés au stockage et à l'utilisation agronomique des effluents d'élevage n'ont pas encore inquiété massivement l'opinion. Les craintes exprimées ou diffuses proviennent le plus généralement d'éleveurs, soucieux de protéger leur troupeau de maladies présentes dans des fermes voisines, ayant parfois des productions d'espèces différentes des leurs. Les risques pour la santé humaine leur apparaissent probablement moins évidents que les risques pour la santé animale ; néanmoins, ceux-ci ne sont pas du tout négligeables et ne se situent pas au même plan.

* avec la collaboration de S. Hacala (Institut de l'Élevage)

MOTS CLÉS

Engrais organique, épandage, fumier, lisier, pollution de l'eau, prophylaxie.

KEY-WORDS

Fertilizer spreading, manure, organic fertilizer, prophylaxis, slurry, water pollution

AUTEUR

Docteur-Vétérinaire, Institut de l'Élevage, 149, rue de Bercy, F-75595 Paris cedex 12.

Nature des risques

1. Agents infectieux susceptibles d'être disséminés par les effluents d'élevage de ruminants

Pendant les périodes de stabulation, les échanges microbiens entre animaux ou entre les animaux et l'environnement sont considérablement augmentés par rapport aux périodes de pâturage. Tous les agents infectieux possédant un pouvoir pathogène n'entraînent pas automatiquement un état de maladie chez leur hôte, mais un certain nombre d'animaux seulement infectés et non malades sont des excréteurs permanents, temporaires ou intermittents de bactéries ou de virus ; les malades sont toutefois les excréteurs les plus importants. L'excrétion des divers agents infectieux se fait par différentes voies : air expiré, lait, desquamations, suintements... ; urines et fèces sont en général particulièrement actives.

De ce fait, le stockage des déjections et de l'ensemble des effluents d'élevage, c'est-à-dire outre les fèces et l'urine, les eaux de lavage des salles de traite ou des aires d'attente et les eaux de pluie ruisselant sur les aires non couvertes de déplacements des bovins, concentrent des populations microbiennes. Ces populations sont susceptibles d'entraîner la persistance de morbidité dans le troupeau dont elles proviennent, et d'être dangereuses pour d'autres troupeaux, et dans certains cas pour l'homme (MARLY, 1993).

Toutefois, beaucoup d'agents infectieux ne survivent que difficilement dans les effluents d'élevage. De plus, leur transmission à de nouveaux sujets sensibles nécessite parfois des contacts directs d'animal à animal (mycoplasmes...) ou des transferts par des vecteurs vivants tels que les insectes (certaines rickettsies...). En fait, la survie de la plupart des agents infectieux dans les effluents varie en fonction des caractéristiques physico-chimiques de ces derniers et des processus biologiques propres à chaque type d'agent : stades sporulés (bacilles, clostridies...) ou végétatifs (entérobactéries dans certaines conditions). Des bactéries (*Escherichia Coli*, *Salmonella*, *Klebsiella*...) parviennent dans certaines conditions à se multiplier dans des effluents d'élevage. Les virus ne se développent pas dans le milieu extérieur, quel que soit leur support physique (ils sont dépendants des cellules animales vivantes), mais ils se conservent bien dans la matière organique.

● Bactéries survivant dans les effluents d'élevage

Les effluents concentrent en premier lieu les bactéries responsables des diarrhées, excrétées avec les fèces. De plus, les eaux foetales, les sécrétions utérines et vaginales, les placentas peuvent contenir en grandes quantités les agents responsables des

Risques de transmission de maladies par les effluents d'élevage de ruminants

Bactéries pathogènes	Température du substrat	Survie (caractéristiques physico-chimiques particulières)	Maladies provoquées chez les ruminants	Risques pour l'homme*
<i>Bacillus anthracis</i>	20°C	1 à 2 ans	charbon bactérien	++
<i>Brucella abortus</i>	ambiante	(pH 7,2) 8 semaines	avortement	++
<i>Campylobacter jejuni</i>	25°C	2 à 5 jours (références avec plusieurs mois)	avortement (mais aussi hôte normal)	++
<i>Chlamydia psittaci</i>	ambiante	2 à 80 jours	placentite, avortement	++
<i>Clostridium perfringens</i>	ambiante	2 à 10 ans	entérotoxémie	+
<i>Escherichia coli</i>	20°C	2 jours à 2 mois	diarrhée chez les jeunes, mammites	+
<i>Fusarium necrophorum</i>	ambiante	10 mois	lésions podales nécrotiques	- (mais identifié)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	37°C	multiplication possible	méningoencéphalite	++ (mais aussi hôte normal)
<i>Listeria monocytogenes</i>	28°C	2 à 12 semaines	troubles nerveux : assez peu fréquents chez les bovins, assez fréquents chez les ovins	+++
<i>Leptospira sejroe</i>	12 à 30°C	2 mois	avortement	++
<i>Mycobacterium tubercul.</i>	20°C	2 mois	tuberculose	++
<i>Salmonella anatum</i>	ambiante	(pH 7 à 7,7) 7 mois	avortement, diarrhée (parfois mortelle)	++
<i>Salmonella Dublin</i>	ambiante	(pH 7 à 7,7) 7 semaines	avortement, diarrhée	++
<i>Salmonella enteritidis</i>	20°C	2 semaines	diarrhée	++
<i>Salmonella typhimurium</i>	25°C	9 semaines	avortement, diarrhée (parfois mortelle)	++
<i>Staphylococcus aureus</i>	ambiante	4 semaines (concentration initiale 3×10^6)	mammite	++
<i>Streptococcus agalactiae</i>	ambiante	(humidité) 1 à 2 mois	mammite	- (éventuel porteur)
<i>Streptococcus faecalis</i>	ambiante	(pH 6,2 à 7,4) 1 mois	infections urinaires	+ (infections urinaires occasionnel)
<i>Yersinia enterocolitica</i>	28°C	4 semaines	diarrhée (et hôte normal)	++

* : en termes de gravité des symptômes et lésions : + : faibles, ++ : moyens, +++ : élevés

TABLEAU 1 : Principales bactéries responsables de maladies chez l'homme et chez les ruminants (synthèse de données bibliographiques, principalement MITSCHERLICH et MARTH, 1988).

TABLE 1 : Main bacteria responsible for human and ruminant diseases (synthesis of data from literature, mainly from MITSCHERLICH and MARTH, 1988).

avortements et des infections génitales des ruminants. Enfin, des bactéries responsables de diverses infections cutanées, podales, ombilicales, rénales peuvent être évacuées vers les effluents avec les suppurations, l'urine et divers excréments. Le tableau 1 indique les bactéries responsables des principales maladies communes à l'homme et aux ruminants susceptibles d'être accumulées dans les effluents d'élevage. A l'exception des formes sporulées, la durée des risques engendrés va de quelques jours à quelques mois. Mais si la relative brièveté de la survie des bactéries minimise les risques avec le temps, le fait qu'elles sont capables de provoquer des maladies chez l'homme (zoonoses) nécessite une prudence soutenue. En fait, deux groupes de bactéries représentent réellement des dangers de contamination des aliments de l'homme à partir des effluents d'élevage : *Listeria* et *Salmonella*, soit par leur présence dans les productions animales (lait et viande), soit, pour *Salmonella*, par sa survie dans l'eau.

● Virus persistant dans les effluents d'élevage

Les virus persistent plusieurs mois dans les déjections à des concentrations élevées (DERBYSHIRE et BROWN, 1978). Ils ne sont que faiblement touchés par les fermentations et par l'élévation de la température. Cependant, au cours de l'utilisation agronomique des effluents d'élevage, **seules quelques maladies virales animales peuvent être occasionnellement transmises** par leurs écoulements ou par leur épandage. Ce sont **essentiellement des maladies digestives** : gastro-entérites dues aux entérovirus, coronavirus, rotavirus. Les maladies respiratoires, dont les agents viraux peuvent résister dans les déjections, réovirus, adénovirus, para influenza 3, herpès virus bovin 1 (virus de la rhinotrachéite infectieuse bovine), ne sont de fait transmises que par la contamination aérienne due aux animaux excréteurs.

Une vigilance doit s'exercer vis-à-vis des virus de la Diarrhée Virale Bovine-Maladie des Muqueuses (BVD-MD), vis-à-vis du virus de la fièvre aphteuse, vis-à-vis du virus de la maladie d'Aujeszky et dans une moindre mesure vis-à-vis de pestivirus dangereux pour l'homme.

2. Agents parasitaires susceptibles d'être disséminés par les effluents d'élevage de ruminants

Par rapport aux agents infectieux, la plupart des parasites internes des bovins ne profitent pas d'un "effet stabulation" car ils dépendent, pour se développer, de conditions physico-chimiques qu'ils trouvent dans l'herbe (strongles) ou d'hôtes intermédiaires vivant dans les pâturages (limnées au bord de l'eau pour *Fasciola hepatica* (grande douve), tiques dans les buissons ou dans les haies pour les piroplasmies). Toutefois, certains parasites assurent leur recyclage par les bouses en stabulation, à condition que le relais de contamination soit direct (léchage...) et, de ce fait, qu'il ne passe pas par le lieu de stockage des effluents : c'est le cas des coccidies et des *Ascaris* en particulier. **Si la contamination directe des prairies en parasites par les bouses des animaux qui les pâturent est plus efficace que l'épandage des effluents, les oeufs ou les ookystes de certains parasites sont si résistants que leur dissémination par l'utilisation agronomique des effluents peut constituer la chaîne de transmission entre animaux d'une année à l'autre** (BÜRGER et STOYE, 1978). Ceci est surtout vrai pour les coccidies *Eimeria* (*zuernii* et *bovis* ; tableau 2).

En ce qui concerne les maladies parasitaires internes transmissibles des ruminants à l'homme, la cryptosporidiose et la fasciolose, il paraît peu vraisemblable que des déjections animales, même fortement contaminées d'ookystes de *Cryptosporidium* ou d'oeufs de *Fasciola hepatica*, puissent entraîner des risques notables de transmission. En effet, l'infestation humaine par *Fasciola hepatica* dépend surtout de la consommation de plantes supportant des métacercaires

Parasites	Éléments d'évaluation du risque		Maladies provoquées chez les ruminants
	Présence*	Résistance**	
Protozoaires (coccidies)			
<i>Cryptosporidium</i>	+++	++	Cryptosporidiose
<i>Eimeria</i>	+++	+++	Coccidioses
Helminthes			
<i>Fasciola hepatica</i>	++	+++	Fasciolose (grande douve)
<i>Oesophagostomum</i>	++	++	Strongyloses (gastro-intestinales)
<i>Trichostrongylides</i>	++	++	Strongyloses (gastro-intestinales)
<i>Dicrocoelium lanceolatum</i>	+	+++	Dicrocoeliose (petite douve)
<i>Dictyocaulus viviparus</i>	+	+	Dictyocaulose(bronchite vermineuse)
<i>Moniezia</i>	+	+++	Téniasis (grave chez les agneaux)
<i>Neoscaris vitulorum</i>	+	+	Ascarirose (chez les veaux)
Arthropodes			
Chorrioptes	+	?	Gales
Psoroptes	+	?	Gales
Sarcoptes	+	?	Gales

* présence : +++ : fréquente, ++ : occasionnelle, + : rare
 ** résistance : +++ : élevée, ++ : moyenne, + : faible

TABLEAU 2 : Éléments d'évaluation du risque de recyclage des parasites des ruminants par l'utilisation agronomique des effluents d'élevage (synthèse de données bibliographiques).

TABLE 2 : Elements for assessing the risk of recycling of ruminant parasites through agricultural use of farm effluents (synthesis of data from literature).

comme le cresson des mares où s'abreuvent et défèquent les animaux ; la dispersion d'effluents sur des parties de prairies non particulièrement humides a peu de chance de trouver l'indispensable relais de limnées. Quant à la transmission de la cryptosporidiose, elle nécessite à la fois un contact assez étroit entre l'homme et l'animal excréteur de cryptosporidies et une diminution importante de la résistance de l'hôte humain (autre maladie, immunodéficience, SIDA).

Il faut signaler que l'homme, par ses déjections, peut être responsable d'une maladie bovine, la cysticercose, due au développement d'une larve de ténia humain dans les muscles striés ou le muscle cardiaque des bovins.

Variabilité des risques selon le type d'effluent d'élevage

Les deux facteurs principaux du niveau de risque de transmission de maladies humaines ou animales à partir du stockage et de l'utilisation agronomique des effluents d'élevage, outre la pathogénécité propre des agents contenus, sont leur concentration initiale dans l'effluent stocké puis épandu et leurs caractéristiques biochimiques spécifiques. Or ces dernières s'expriment plus ou moins facilement selon la nature du substrat dans lequel se trouvent les micro-organismes.

Les fumiers contiennent une forte proportion de cellulose générant des fermentations, dont les processus thermiques très importants limitent considérablement la survie des agents infectieux et des parasites. La teneur en matières solides et la température élevée des fumiers expliquent leur effet épurateur en quelques semaines (JONES, 1980). Par rapport aux fumiers, dans les composts, les réactions biochimiques en milieu aérobie provoquent des élévations de température plus rapides et plus intenses d'une dizaine de degrés environ. Toutefois, diverses parties de ces deux types d'effluents n'atteignent pas uniformément des températures élevées : les parties superficielles du fait d'échanges thermiques avec l'air ambiant et les parties profondes si la quantité de paille est insuffisante (KEARNEY et al., 1993). Il faut environ 8 kg de paille par animal et par jour pour atteindre 60°C en fermentation anaérobie et 70°C en fermentation aérobie. Cette quantité de paille est rarement atteinte quel que soit le type de logement et, de ce fait, les températures qui en découlent non plus. Cependant, si la durée de stockage du fumier, sans nouvel apport quotidien, est de l'ordre d'un mois, on obtient en pratique, selon la plupart des références, un seuil de sécurité suffisant, la durée d'une température modérément élevée compensant l'effet d'une température très élevée, sauf pour les ookystes de protozoaires et les oeufs de *Trichostrongylides* ou d'*Ascaris*.

Toutefois, des observations réalisées par l'Institut de l'Elevage en 1994 semblent indiquer que cette durée d'un mois donne des résultats très variables sur les composts, sans doute en fonction des conditions climatiques et pratiques de réalisation, même avec un bon niveau de paillage (l'un des échantillons observés, contaminé par des salmonelles au départ, en contenait encore 1 000 g un mois plus tard).

Dans les lisiers de bovins, la température reste assez basse et assez constante (20 à 30°C). Ce phénomène est favorable à une survie des bactéries plus longue dans ce type d'effluent que dans les fumiers et dans les composts (MARLY et PARDON, 1993). Mais la compétition pour les substrats nutritifs avec les bactéries commensales, ces dernières étant beaucoup plus nombreuses, entraîne une disparition des bactéries pathogènes avec des durées de stockage de deux mois s'il n'y a pas de réensemencement quotidien par les fèces des animaux excréteurs. La seule difficulté du contrôle de la contamination des fosses reste la latence entre l'épandage et le remplissage total des fosses.

Les variations habituelles du pH ne sont pas suffisantes pour entraîner des conséquences sur la survie des agents pathogènes. Il faudrait atteindre des valeurs comprises entre 3,5 et 4,5 pour accélérer très fortement la décroissance. Dans les lisiers et les fumiers, la sensibilité des différents agents à l'abaissement du pH se manifeste de façons différentes, les streptocoques fécaux disparaissent en grand nombre la première semaine, mais se stabilisent ensuite longtemps au niveau atteint à ce moment. Au contraire, les salmonelles et *E. Coli* décroissent progressivement jusqu'à un niveau de risque pratiquement nul.

	<i>E. Coli</i>	Salmonelles	Rotavirus et coronavirus	Coccidies (ookystes)
Durée d'excrétion par les veaux malades	phase clinique + 1-2 jours	10-40 jours	5-6 jours	10 jours
Persistance dans leur environnement :				
- fèces (en l'état)	2-3 mois	6 mois-2ans	5-6 mois	1-2 ans
- paille stockée à proximité (réserve de litière)	2-3 semaines			1-2 ans
- végétation proche des bâtiments d'élevage	4 mois			1-2 ans
- lisier de l'ensemble du troupeau	2 mois	2 mois	5 mois	1-2 ans
- paille accumulée sous les animaux, utilisée ensuite comme fumier	1 mois	3 semaines-4 mois		1-2 ans
- aires bétonnées			6-12 mois	1-2 ans

TABLEAU 3 : Excrétion des contaminants par les veaux malades et persistance dans leur environnement (synthèse de données bibliographiques).

TABLE 3 : *Excretion of contaminating elements by diseased calves, and their persistency in the environment (synthesis of data from literature).*

Le risque d'infection bactérienne et virale et d'infestation par les ookystes de coccidies est élevé et durable si les excréteurs d'agents pathogènes sont des veaux malades (VALLET, 1993). Les virus sont très persistants dans leur environnement (tableau 3).

La teneur en matière sèche des différents produits semble jouer sur l'homogénéité des concentrations des bactéries en différents points du stockage : la variation est faible pour les lisiers alors que dans les fumiers, l'écart entre échantillons du même tas peut être d'un facteur 10 (ÖSTLING et LINDGREN, 1991). Mais les espoirs mis dans la décantation permettant la séparation des phases liquide et solide, puis le compostage de cette dernière comme moyen d'épuration, semblent en fait limités en élevage des ruminants, alors que cette technique constitue un prétraitement à la ferme du lisier de porcs (BOURGEOIS, 1993).

Les boues d'épuration, qui peuvent être associées aux effluents d'élevage comme fertilisants, contiennent de nombreux agents pathogènes d'origine humaine (STRAUCH, 1991). Dans une étude de 1989 (SCHWARTZBROD et al.), les auteurs ont montré que sur 18 échantillons de boues d'épuration, à partir de 320 ensemencements, 32 souches de *Listeria monocytogenes* ont été isolées. Les boues primaires contenaient plus de *Listeria* toutes espèces confondues, mais *Listeria monocytogenes* est régulièrement retrouvée dans les boues semi-déshydratées. Si l'eau épurée provenant des stations ne présente pratiquement aucun risque, l'utilisation des boues sédimentaires doit faire l'objet de précautions au moins équivalentes à celles des effluents spécifiquement bovins : éviter l'épandage par temps pluvieux, éviter le pâturage précoce ou la consommation précoce des végétaux produits par les surfaces ayant reçu les boues (attendre au moins 8 semaines). Une étude récente (ELISSALDE, 1995) montre que plus des deux tiers des boues liquides sont contaminées de salmo-

nelles et doivent faire l'objet d'un traitement efficace (digestion anaérobie, stabilisation aérobie, compostage à 50-60°C pendant 15 à 30 jours, chaulage ou irradiation) pour assurer une garantie suffisante vis-à-vis du risque de contamination par les bactéries, comme par celles des autres bactéries pathogènes et des virus. Il faut souligner que ces techniques, très intéressantes vis-à-vis des bactéries et des virus, n'ont qu'une faible activité contre les ténias et les ascaris.

Variabilité des risques en fonction de l'environnement géoclimatique et de l'utilisation des surfaces

Après l'épandage des effluents contenant divers contaminants, **leur concentration initiale et leur état physiologique sont déterminants** pour leur persistance durable dans le milieu, pouvant aboutir à la contamination humaine ou animale. Cependant, **les risques dépendent aussi des conditions environnementales et des systèmes d'exploitation** des parcelles sur lesquelles sont épandus, avec les déjections, les agents pathogènes.

En surface, **une température élevée et surtout le rayonnement solaire** (ultraviolet) **diminuent fortement la durée de survie des bactéries**. Par temps ensoleillé en été, une exposition de 10 heures aux rayonnements détruit les coliformes. Toutefois, malgré le rayonnement solaire, les bactéries coliformes peuvent persister un certain temps : sur sol nu, leur survie est augmentée si le pH se situe de 6,8 à 7,1 et si le taux de matière organique est élevé. Les sols sableux ne permettent pas une longue persistance en surface des bactéries du fait d'un faible taux de matière organique et d'un drainage vers la nappe.

Sous une végétation très rase (3 cm), les streptocoques fécaux persistent une trentaine de jours en partie haute de l'appareil végétatif (BUEDO et al., 1991). Sur les parties aériennes de la végétation «haute», les bactéries persistent une quinzaine de jours. Sur le sol des parcelles à végétation haute, les germes fécaux persistent plus longtemps que sur la végétation rase, mais **au-delà de la 7^e semaine après l'épandage, pratiquement aucune bactérie ne survit à des concentrations élevées** (CHANDLER et al., 1981).

Au cours des quelques semaines de survie potentielle **en surface, les bactéries** sont entraînées en profondeur par les fortes pluies. Elles **risquent alors de gagner les réseaux d'eau**, soit par infiltration de la nappe phréatique, soit par ruissellement de surface, les bactéries libres étant entraînées à l'intérieur de la masse liquide et les bactéries fixées l'étant par l'érosion du sol. Par temps modérément humide, l'enfouissement évite la dispersion des bactéries à la surface des sols ; en revanche, il les protège des variations climatiques et favorise leur drainage vers la nappe.

Dans le sol, une survie longue des formes non enkystées de micro-organismes nécessite l'aération et une teneur en matière organique suffisante. Par ailleurs, les bactéries sont en compétition avec la flore endogène et elles sont sensibles aux engrais minéraux et aux substances toxiques, fongicides, métaux lourds... En ce qui concerne la pollution des cours d'eau et rivières résultant de l'utilisation agricole d'effluents par temps modérément pluvieux, le ruissellement (même avec une pente de 2%) est vraisemblablement beaucoup plus «efficace» que le lessivage. Des observations faites en Mayenne en 1992 et 1993 semblent montrer que 80% des cas de salmonelloses cliniques résultent de ce type de contamination «directe».

Néanmoins, si les précipitations sont importantes, sur des sols à granulométrie élevée, sans pente, la pénétration des micro-organismes pathogènes dans le sol peut constituer un **risque de contamination de l'eau circulante**. COLOMBEL (1992) a montré que les salmonelles provenant d'un élevage infecté atteignaient la rivière distante de quelques centaines de mètres par des circuits souterrains, le même sérotype (*Salmonella Bredeney*) étant isolé dans les locaux d'élevage, sur les pâtures et dans l'eau de la rivière sur un trajet relativement long (figure 1). La survie nécessite cependant un taux d'humidité du sol de 15% et un pH supérieur à 6 (GUILLET, 1989).

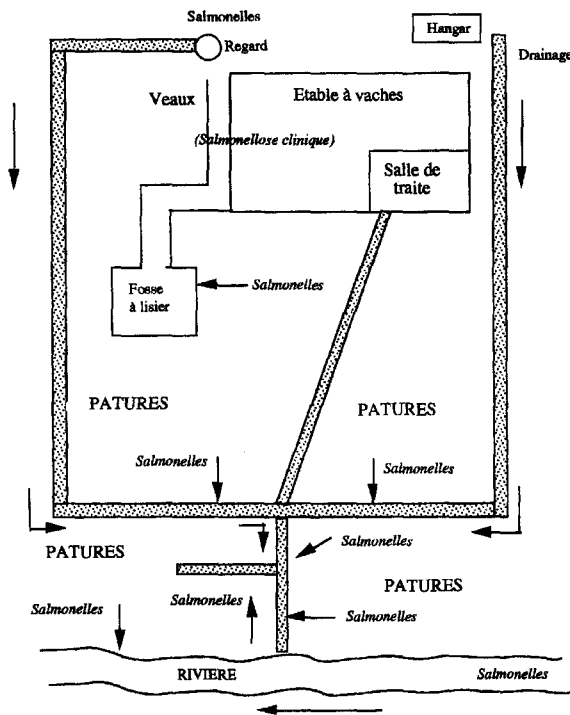


FIGURE 1 : Rejet de salmonelles dans l'environnement avec les effluents d'élevage à partir d'un troupeau laitier contaminé (COLOMBEL, 1992).

FIGURE 1 : Ejection of *Salmonellae* into the environment with farm effluents from a contaminated dairy herd (COLOMBEL, 1992).

L'utilisation agronomique des surfaces sur lesquelles sont déversés les effluents est également un facteur important du risque sanitaire. Sur herbe pâturée, avec une température de 10 à 15°C, le risque lié à l'ingestion de concentrations élevées d'entérobactéries, et particulièrement de salmonelles, dure environ 7 semaines (PLATZ, 1981). Sur sol sec, les salmonelles disparaissent plus rapidement que d'autres bactéries pathogènes, mais le retour à l'humidité peut relancer la durée de survie de la population encore présente, voire sa multiplication après l'épandage des effluents contaminés (CARTIER et al., 1983).

Pratiquement, les productions végétales qui sont consommées 2 mois après l'épandage des effluents contaminants peuvent être considérées comme sans danger s'il n'y a pas eu de pluies abondantes peu de temps auparavant, à l'exception de celui représenté par les stades parasitaires résistants tels que les ookystes de coccidies ou les oeufs de ténia humain pouvant se développer en cysticerques chez le bovin longtemps après leur dépôt sur les pâtures.

En revanche, il faut observer la plus grande prudence avec les cultures vivrières et avec l'utilisation d'effluents sur des pâturages continus, surtout si la quantité de produits est importante à l'épandage (HÉDUIT, 1989).

Les foins, les ensilages d'herbe et, dans une moindre mesure, les prairies pâturées longtemps après des épandages d'effluents, présentent peu de risque pour les ruminants.

Outre les risques propres que les ruminants encourent par ingestion directe, eux-mêmes jouent un rôle dans le "recyclage" des micro-organismes dangereux pour l'homme, qu'ils y soient très sensibles (comme dans le cas des infections dues aux salmonelles) ou relativement peu (comme dans le cas des infections dues à *Listeria* chez les bovins). L'utilisation des surfaces agricoles doit également prendre en compte les risques de contaminations interspécifiques, par exemple celle des salmonelles entre porcs, volailles et bovins. De ce point de vue, il faut éviter d'utiliser des lisiers extérieurs à l'exploitation si l'on ne connaît pas bien la situation sanitaire de l'élevage de provenance ou ne l'utiliser que sur des cultures ou prairies à faucher ou à ensiler. En revanche, il ne faut pas avoir de réticence pour le lisier de son propre élevage si le troupeau est en bonne santé, mais rester vigilant sur le mode d'abreuvement.

Conclusion

Les risques résultant de l'utilisation agronomique des effluents d'élevage sont surtout ceux de la contamination directe de l'eau des mares et des cours d'eau. Ils sont élevés pour ceux qui jouxtent les lieux d'épandage de produits fortement contaminés. L'enfouissement est une précaution favorable pour protéger la végétation de surface et la dissémination aérienne, mais son efficacité est limitée s'il y a une forte infiltration d'eau et surtout du ruissellement et de l'érosion dus à des précipitations

importantes. Par temps ensoleillé, la destruction des micro-organismes est en revanche rapide. Les risques de contamination par les effluents contenant des agents pathogènes par ingestion d'herbe sont modérés si l'on prend la précaution de ne faire pâturer les parcelles ayant reçu ces effluents que 8 semaines après leur épandage. Les divers types d'effluents présentent des risques très variables principalement selon les élévations de la température qu'ils provoquent dans leur masse et leur répartition ; les lisiers (et les boues d'épuration) sont ceux qui nécessitent en général le plus de précautions. Si de nombreuses maladies sont théoriquement susceptibles d'être transmises ainsi par les effluents, ce sont **surtout les salmonelloses et la listériose qui doivent faire l'objet de la plus grande attention.**

Des études sont en cours sur ce thème visant à préciser les risques liés au stockage et à l'épandage des lisiers et les moyens de les neutraliser, et à évaluer l'intérêt potentiel du compostage.

Travail présenté aux Journées d'information de l'A.F.P.F.,
«Valorisation des engrais de ferme par les prairies»,
les 29 et 30 mars 1994.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BOURGEOIS H. (1993) : «Les techniques électriques du traitement des lisiers de porcs en région Bretagne», *Les cahiers de l'ingénierie*, n° 50.
- BUEDO M., BERTRU M., GUIZIO F., BERTRAND M. (1991) : «Etude du risque de contamination fécale des eaux après épandage de lisier», *CEMAGREF-Information techniques*, 84, 1-8.
- BÜRGER H.J., STOYE M. (1978) : «Parasitological problems associated with recycling of animal excretions», *Animal and human health hazards associated with the utilisation of animal effluents*, Kelly W.R. ed., Off. Public. Europ. Comm. Luxembourg, 24-34.
- CARTIER H.E., CORDES D.O., CARMAN M. G. (1983) : «Observation of acute salmonellosis in four dairy herds», *New Zel. Vet. journal*, 31, 10-12.
- CHANDLER D.S., FARRAN I., CRAVEN J.G. (1981) : «Persistence and distribution of pollution indicator bacterior on land used for disposal of piggery effluent», *Applied and Environmental Microbiology*, 43, (2), 470-473.
- COLOMBEL O. (1992) : *Méthodologie de dénombrement de Salmonella dans les effluents d'élevage*, mémoire IUT Quimper, École Nationale de Santé Publique, Rennes.
- DERBYSHIRE J.B., BROWN E.G. (1978) : «Isolation of animal viruses from livestock waste, soil and water», *J. Hyg. Camb.*, 81, 295-302.
- ELISSALDE N. (1985) : *Boues et organismes pathogènes : les traitements. Les aspects sanitaires de l'épandage des boues des stations d'épuration*, thèse Doctorat, Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'énergie (ADEME), Angers.
- GUILLET M. (1989) : *Le risque sanitaire. Qualité de l'environnement et productions animales*, SNVF Paris.
- HÉDUIT M. (1989) : *Les déjections animales. Qualité de l'environnement et productions animales*, SNVF Paris.
- JONES P.N. (1980) : «Animal health today. Problems of large livestock units», *Br. Vet. J.*, 136, (6), 529-542.

- KEARNEY T.E., LARKIN M.J., LEVETT P.N. (1993) : «The effect of slurry storage and anaerobic digestion on survival of pathogenic bacteria», *J. of Applied Bacteriology*, 74, 86-94.
- MARLY J. (1993) : «Risques microbiologiques transmissibles par les effluents d'élevage et devenir des bactéries pathogènes dans les eaux superficielles peu profondes», *Agents pathogènes des effluents d'élevage*, Centre Régional d'Innovation et de Transfert de Technologie en Hygiène Alimentaire (CRITT-HYGINOV), Tours-Nouzilly.
- MARLY J., PARDON P. (1993) : «Survie des salmonelles et des listeria dans les lisiers», *Agents pathogènes des effluents d'élevage*, Centre Régional d'Innovation et de Transfert de Technologie en Hygiène Alimentaire (CRITT-HYGINOV). Tours-Nouzilly.
- MITSCHERLICH E., MARTH E.H. (1988) : *Microbiological survival in the environment*, ed. Springer. Verlag, Berlin - Heidelberg - New York - Tokyo.
- ÖSTLING CHARLOTTA E., LINDGREN SVEN E. (1991) : «Bacteria in manure and on manured and NPK-fertilised silage crops», *J. Sci. Food Agric.*, 55, 579-588.
- PLATZ S. (1981) : «Studies on survival of Salmonella on agricultural areas», *abt. Bzokt. Hyg.*, 1, 177, 452-456.
- SCHWARZBROD J., PAPADOPOULOS O., BOURDIN J.C. (1989) : «Détection et comportement des listeria dans les boues d'épuration», *Microbiologie - Aliments - Nutrition*, 7, 225-232.
- STRAUCH D. (1991) : «Survival of pathogenic microorganisms and parasites in excreta, manure and sewage sludge», *Renc. Scientifique et Technique de l'Office International des Epizooties*, 10, 813-845.
- V ALLET A. (1993) : «Environnement, logement et pathologie digestive des veaux», *Le Point Vétérinaire*, 25, 7-18.

RÉSUMÉ

Le stockage des déjections et de l'ensemble des effluents d'élevage concentre des populations d'agents infectieux susceptibles de contaminer des animaux sains du troupeau, des troupeaux voisins ou même, dans certains cas, l'homme. Dans certaines conditions, les bactéries parviennent à se multiplier dans les effluents d'élevage ; deux groupes présentent des dangers pour l'homme *Listeria* et *Salmonella*, particulièrement fréquents dans les boues d'épuration. Leur survie est limitée dans les fumiers (1 mois environ) et les lisiers (2 mois), ainsi qu'après épandage (attendre 8 semaines pour pâturer l'herbe), mais la contamination des réseaux d'eau est possible (par infiltration ou ruissellement). Les virus peuvent se conserver dans la matière organique, mais seules quelques maladies digestives peuvent être transmises par les déjections. Les oeufs ou les oocystes de certains parasites, particulièrement résistants, peuvent être disséminés par les effluents, en particulier d'une année sur l'autre.

SUMMARY

Risks of conveying parasitic or infectious diseases through effluents from ruminant stock farms

The storage of animal excreta and of their effluents creates a concentration of the populations of infectious agents which may contaminate healthy animals from the same herd or from neighbouring herds, and even sometimes people. Under certain conditions, bacteria are able to multiply in effluents from stock housings ; two groups which are dangerous to human beings, *Listeria* and *Salmonella*, are particularly frequent in clearing sludges. They survive for a limited time in manures (about 1 month) and in slurries (2 months), and also after spreading (wait for 8 weeks before turning out grazing stock), but there is a possible contamination of water sheets (through infiltration and runoff). Viruses remain viable in organic matter, but only some digestive diseases can be conveyed by the excreta. Eggs and oocysts of some parasites, particularly resistant, can be disseminated by effluents, especially from one year to the next.